



Esta obra está bajo una [Licencia  
Creative Commons Atribución-  
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**



**Monitoreo basado en Scoring Crediticio y su efecto sobre el seguimiento y  
evaluación de la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC  
en el año 2018**

**Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática**

**AUTOR:**

**Juan Carlos Velasco Mieses**

**ASESOR:**

**Ing. MBA. Miguel Ángel Valles Coral**

**Tarapoto -Perú**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**



**Monitoreo basado en Scoring Crediticio y su efecto sobre el seguimiento y  
evaluación de la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC  
en el año 2018**

**AUTOR:**

**Juan Carlos Velasco Mieses**

Sustentada y aprobada el 13 de febrero del 2019 ante el siguiente jurado:

.....  
**Lic. M. Sc. Marco Armando Gálvez Díaz**  
**Presidente**

.....  
**Ing. M. Sc. Jorge Damián Valverde Iparraguirre**  
**Secretario**

.....  
**Ing. John Clark Santa María Pinedo**  
**Miembro**

## **Declaratoria de autenticidad**

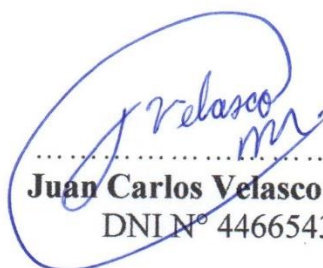
Yo, **Juan Carlos Velasco Mieses**, identificado con DNI N° 44665435, egresado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Monitoreo basado en Scoring Crediticio y su efecto sobre el seguimiento y evaluación de la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC en el año 2018.**

Declaró bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir no ha sido publicada, ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar de que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, de mostrar indicios de plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normativas vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 13 de febrero del 2019

  
.....  
**Juan Carlos Velasco Mieses**  
DNI N° 44665435





**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres:	VELASCO MIESES JUAN CARLOS		
Código de alumno :	057176	Teléfono:	959654639
Correo electrónico :	VELASCOMIESES@OUTLOOK.COM		DNI: 44665435

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de:	INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de:	INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título:	MONITOREO BASADO EN SCORING CREDITICIO Y SU EFECTO SOBRE EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA CARTERA DE CRÉDITOS DE LA COMPAÑÍA PERUANA DE SERVICIOS SAC.
Año de publicación:	2019

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	(X)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI “**Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA**”.

  
.....  
Firma del Autor

## 8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:

18 / 03 / 2019



.....  
Firma del Responsable de Repositorio  
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso  
Abierto de la UNSM – T.

**\*Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**\*\* Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## **Dedicatoria**

A la memoria de mi bisabuelo, **Amadeo Vásquez Jiménez**, hombre tenaz e inteligente, quién entendía el valor de las cosas pequeñas.

Juan Carlos.

## **Agradecimiento**

A la Universidad Nacional de San Martín, por permitirme desarrollar conocimientos en favor de mi crecimiento personal y profesional.

A mi familia, padres y hermanos, por su apoyo incondicional.

A Venus Flores Saldaña, por su amor y continuo entusiasmo.

Al Ing. Miguel Angel Valles Coral, por su paciencia y generosidad durante el desarrollo de esta investigación y por la motivación constante para concluirla.



## Índice

<b>Dedicatoria .....</b>	<b>vi</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>vii</b>
<b>Índice.....</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>ix</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>x</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>xi</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>xii</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Antecedentes de la investigación.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Marco Teórico. ....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1. Seguimiento y evaluación de la cartera de crédito .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.2. Monitoreo basado en scoring crediticio .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>I. Prueba de hipótesis .....</b>	<b>28</b>
<b>II. Discusión. ....</b>	<b>34</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO 1. Reportes del Sistema de Monitoreo de la Compañía Peruana de Servicios SAC.....</b>	<b>42</b>

## Índice de tablas

Tabla 1	<i>Plan de seguimiento y evaluación de "nombre de proyecto o programa"</i> .....	7
Tabla 2	<i>Clasificación crediticia del deudor, según tipo de crédito</i> .....	15
Tabla 3	<i>Lista de requisitos funcionales</i> .....	21
Tabla 4	<i>Clasificación crediticia del deudor para créditos de consumo</i> .....	22
Tabla 5	<i>Código fuente del algoritmo de extracción, transformación y carga</i> .....	26
Tabla 6	<i>Resultados de la Mora ANTES y DESPUÉS de la implantación del sistema de monitoreo en la Compañía Peruana de Servicios SAC</i> .....	29
Tabla 7	<i>Principales estadísticos descriptivos</i> .....	31
Tabla 8	<i>Pruebas de normalidad</i> .....	32
Tabla 9	<i>Estadísticas de muestras emparejadas</i> .....	32
Tabla 10	<i>Prueba de muestras emparejadas</i> .....	33
Tabla 11	<i>Matriz de transición de Markov ANTES del Sistema de Monitoreo</i> .....	35
Tabla 12	<i>Matriz de transición de Markov DESPUÉS del Sistema de Monitoreo</i> .....	35

## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Ciclo de riesgo de crédito .....	11
<i>Figura 2.</i> Modelo Entidad-Relación de base de datos inicial.....	23
<i>Figura 3.</i> Modelo entidad relación para la evaluación de la cartera de crédito .....	23
<i>Figura 4</i> Algoritmo de extracción, transformación y carga de los datos de la cartera de créditos .....	24
<i>Figura 5.</i> Interfaz gráfica del sistema de monitoreo .....	25
<i>Figura 6.</i> Evolución de la mora diciembre del 2016 a noviembre del 2017.....	30
<i>Figura 7.</i> Evolución de la mora diciembre-2017 a noviembre-2018 .....	30
<i>Figura 8.</i> Reporte de mora de dic-2016 a nov-2017 .....	42
<i>Figura 9.</i> Reporte de sistema dic-2017 a nov -2018 .....	43

## Resumen

La administración del riesgo de crédito es un área de creciente necesidad para las empresas de cualquier actividad económica y no de exclusividad de las instituciones financieras. La necesidad de identificar los peligros y gestionarlos adecuadamente es crítica en la realización de cualquier tipo de negocios. Es en este sentido, que la empresa funeraria, tanto por las particularidades del servicio y las modalidades contractuales que ofrece, a manera de contratos de seguros, necesita de una adecuada gestión del riesgo de crédito. Esta investigación plantea el uso de herramientas estadísticas y de probabilidad, integradas a las tecnologías de información y comunicación, basadas en el uso de scoring crediticio para mejorar los procesos de seguimiento y evaluación de la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC. De esta forma tener un impacto positivo sobre los principales indicadores de calidad de la cartera de créditos (morosidad) de la institución y se puedan establecer nuevas estrategias para la mejora de la competitividad y rentabilidad. Implementar e implantar un sistema de monitoreo, como solución al deficiente seguimiento y evaluación de la cartera de créditos, ha permitido a la empresa clasificar su portafolio de clientes y tomar decisiones anticipadas para prevenir el deterioro de la calidad de la cartera.

**Palabras clave:** riesgo de crédito, scoring crediticio, cartera de crédito, morosidad, monitoreo.



## Abstract

The management of credit risk is an area of growing need for companies of any economic activity and not exclusivity for financial institutions. The need to identify hazards and manage them properly is critical in the performance of any type of business. It is in this sense, that the funeral company, both for the particularities of the service and the contractual modalities that it offers, in the form of insurance contracts, needs an adequate management of credit risk. This research proposes the use of statistical and probability tools, integrated to information and communication technologies, based on the use of credit scoring to improve the monitoring and evaluation processes of the loan portfolio of the Peruvian Company of Services SAC. In this way, having a positive impact on the main quality indicators of the credit portfolio (defaulter) of the institution and establishing new strategies to improve competitiveness and profitability. Implementing and implementing a monitoring system, as a solution to the deficient monitoring and evaluation of the loan portfolio, has allowed the company to classify its portfolio of clients and make early decisions to prevent the deterioration of the quality of the portfolio.

**Keywords:** credit risk, credit scoring, credit portfolio, delinquency, monitoring.



## **Introducción**

Uno de los aspectos más importantes en el otorgamiento de créditos, es la posibilidad de contar con la información actualizada y veraz sobre el comportamiento de pago y la capacidad de endeudamiento de la persona que solicita el crédito. (Rupay, 2009)

La presente investigación usa técnicas de scoring crediticio, para mejorar los procesos de seguimiento y evaluación de la cartera de créditos de la empresa Compañía Peruana de Servicios SAC.

La Compañía Peruana de Servicios SAC es una empresa ubicada en el distrito de Tarapoto, provincia de San Martín, departamento de San Martín; creada para cubrir las necesidades derivadas de un fallecimiento a través de planes de atención de servicios funerarios y de sepultura.

Actualmente la empresa Compañía Peruana de Servicio SAC no explota adecuadamente la información generada por el sistema informático utilizado para el registro de los contratos suscritos y los pagos realizados por los clientes. La administración de la cartera de créditos se limita al empleo de reportes de deudores que son enviados al personal de cobranza. En este sentido, el uso de técnicas de scoring crediticio se presentan como una potencial solución para el tratamiento de la información y la oportuna toma de decisiones.

Este estudio pretende resolver la siguiente interrogante: ¿En qué medida el monitoreo basado en scoring crediticio permitirá mejorar el proceso de seguimiento y evaluación de la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC en el año 2018?

Para ello se plantea el siguiente objetivo: Mejorar el proceso de seguimiento y evaluación de la cartera créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC utilizando monitoreo basado en scoring crediticio. Conseguir esto comprende el desarrollo de los siguientes objetivos específicos o componentes del estudio: definir indicadores cuantitativos relacionados a la medición cualitativa de la cartera de créditos, a continuación diseñar e implantar un sistema de monitoreo basado en scoring crediticio para el seguimiento y evaluación de la cartera de créditos y finalmente evaluar el impacto de la implantación del sistema de monitoreo sobre los indicadores de seguimiento y evaluación de la cartera de créditos.

En el capítulo primero desarrollamos la revisión bibliográfica, iniciando con la revisión de los antecedentes de la investigación, realizadas en el plano internacional, nacional y local en materia de gestión de riesgo de crédito. También integramos el marco teórico de referencia los temas relacionados al diseño de un proceso de seguimiento y evaluación de programas y/o proyectos; crédito y la cartera de crédito; el scoring crediticio y, las cadenas y matrices de transición como herramienta estadística.

En el capítulo segundo definimos la población y muestra de la investigación como el conjunto de los contratos suscritos en el periodo diciembre 2016 a noviembre del 2018. El diseño de la investigación es cuasiexperimental correlacional con estrategia longitudinal; este permitió usar técnicas como observación directa y revisión de registros. Los instrumentos usados fueron la recolección de datos mediante procesos de extracción, transformación y carga de la base de datos.

En el capítulo tercero explicamos la prueba de la hipótesis y la discusión del estudio, donde además incluimos los principales estadísticos descriptivos, la prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) de la muestra y realizamos la Prueba T Student para muestras relacionadas.

Finalmente concluimos que la implantación Monitoreo basado en scoring crediticio aplicando matrices de transición de Markov en el año 2018, ha tenido un impacto positivo en la calidad de la cartera de créditos de la empresa Compañía Peruana de Servicios SAC.

# **CAPÍTULO I**

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1. Antecedentes de la investigación**

#### **Internacionales**

Según Rocca Espinoza, García Pérez de Lema, & Duréndez Gómez Guillamón (2018), en su artículo científico “Factores determinantes para la concesión de créditos por parte de las entidades financieras a la MIPYMES”, para el Tecnológico de Costa Rica, analizaron los principales factores que consideran las instituciones financieras a la hora de otorgar un crédito y desarrollaron un estudio empírico realizado a 73 analistas de riesgos de entidades financieras peruanas. Los resultados mostraron que entre los criterios mejor valorados por los analistas a la hora de tomar se encuentran los indicadores de liquidez y endeudamiento del empresario y que no aparezcan en registro de impagos como el INFOCORP.

Según Seijas, Vivel, Lado, & Fernández (2017), en su artículo “Financiación con microcréditos en micro y pequeñas empresas uruguayas” para la Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas apuntan que las instituciones de microfinanzas uruguayas pueden mejorar su eficiencia en la concesión de créditos, a las micro y pequeñas empresas, a partir de la utilización de modelos matemáticos que predicen la probabilidad de impago a partir del comportamiento pasado de una cartera, tales como el credit scoring.

#### **Nacionales**

De acuerdo con Marcos (2015), en su tesis “Propuesta de un modelo de regresión Logística para analizar el riesgo crediticio en la empresa CARSA SAC”, para optar el título de Ingeniero en Estadística e Informática de la Universidad Agraria de la Molina. El trabajo comprende una población de los créditos generados en el periodo de enero y noviembre del año 2013 de electrodomésticos vendidos a nivel nacional identificó que el 8% de los solicitantes presentan una mayor probabilidad de incumplimiento de pago. Mientras que el 32% tiene una menor probabilidad de incumplimiento de pagos. Por lo tanto, el modelo de regresión logística propuesto disminuye el riesgo crediticio en las ventas al por menor en la empresa CARSA SAC. De otro lado, las condiciones iniciales del otorgamiento de crédito convencional en la empresa CARSA SAC presenta una deficiencia de la etapa de



preevaluación a la etapa de solicitud de crédito, ya que no se encuentra con indicadores de discriminación para determinar si el cliente es bueno o malo, con el fin de iniciar el proceso de solicitud de crédito. Por lo tanto, el presente modelo de credit scoring es una herramienta adicional a la evaluación del analista de crédito, de acuerdo con las políticas de otorgamiento, el cual debe de incluirse en la etapa de preevaluación, que tiene como fin la mejora de la eficiencia del proceso de evaluación crediticia.

Según (Rodríguez, 2018), en su tesis “Modelo credit scoring para obtener la probabilidad de impago de créditos personales futuros en la empresa Servicios Financieros Grupo Buro, Huaraz 2018” para obtener el grado de Lic. en Estadística e Informática, presenta un modelo credit scoring utilizado como una herramienta complementaria para la decisión final en el otorgamiento o rechazo de la solicitud de crédito, este permite obtener la probabilidad de impago, siendo capaz de predecir correctamente a un 76%; para los casos en que predice que el cliente si pagara acierta en un 91.4% y en el caso de predecir que el cliente no pagara acierta en un 40%.

### **Locales**

De acuerdo con Garcia (2016) en su informe de tesis “Implementación de un nuevo proceso de crédito pignoraticio como herramienta para minimizar la morosidad en la Caja Paita Agencia Tarapoto período 2015” para optar el título de contador público, obtuvo que en la CMAC Paita - Agencia Tarapoto los créditos con retrasos de 30 días se redujeron del 19.46% a 8.42% y los de 60 días de retraso pasaron del 13.05% al 4.55% luego de implementar el nuevo proceso de crédito. De otro lado, aunque disminuyó el saldo capital del crédito pignoraticio, esto se contrarrestó con la disminución de la morosidad.

Según Saldaña (2016), en su monografía “Aplicación de la política de créditos como instrumento de evaluación para préstamos microempresa en Financiera Crediscotia S.A. Moyobamba - periodo 2016” da a conocer la aplicación de la política de créditos, como modelo utilizado para el otorgamiento de los créditos a los clientes micro y pequeños empresarios. Además, propone que es necesario tener presente las pautas a seguir para la evaluación de créditos en la financiera Crediscotia S.A. éstas, permiten analizar las operaciones y sirven como parámetros al funcionario o analista de negocios, para establecer sus propias conclusiones en la aprobación o rechazo de la transacción financiera, de acuerdo con perfil del cliente.

## **1.2. Marco Teórico.**

### **1.2.1. Seguimiento y evaluación de la cartera de crédito**

#### **1.2.1.1. Seguimiento y evaluación**

El **seguimiento** es el proceso sistemático en virtud del cual se recopila y se analiza información con el objeto de comparar los avances logrados en función de los planes formulados y corroborar el cumplimiento de las normas establecidas. Ayuda a identificar tendencias y patrones, a adaptar las estrategias y a fundamentar las decisiones relativas a la gestión del proyecto o programa. De acuerdo con el Glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados, publicado por publicado por el Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2002), la **evaluación** es “Apreciación sistemática y objetiva de un proyecto, programa o política en curso o concluido, de su diseño, su puesta en práctica y sus resultados. El objetivo es determinar la pertinencia y el logro de los objetivos, así como la eficiencia, la eficacia, el impacto y la sostenibilidad para el desarrollo. Una evaluación deberá proporcionar información creíble y útil, que permita incorporar las enseñanzas aprendidas en el proceso de toma de decisiones de beneficiarios y donantes.”

#### **1.2.1.2. Diseño de un proceso de evaluación y/o seguimiento**

Según Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, (2011) propone seis pasos para guiar la planificación y la ejecución de un sistema de seguimiento y evaluación que permita recopilar, analizar y utilizar la información de un proyecto o programa de manera sistemática, oportuna y eficaz.

### **1. Identificar el objeto y el alcance del sistema de seguimiento y evaluación**

El propósito y el alcance del sistema de seguimiento y evaluación responden a dos preguntas: ¿por qué necesitamos un sistema de seguimiento y evaluación? y ¿qué alcance debe tener? Esto sirve como punto de referencia del sistema de seguimiento y evaluación, ya que guía las principales decisiones, como las necesidades de información, los enfoques metodológicos, el fortalecimiento de la capacidad y la asignación de recursos:

**a. Identificar las principales necesidades y expectativas de las partes interesadas en materia de información**

La planificación de un sistema de seguimiento y evaluación basado en las necesidades y las expectativas de los interesados ayuda a garantizar que la información sobre seguimiento y evaluación se comprenda, se utilice y se sienta como propia. Es fundamental entender a ciencia cierta las prioridades y las necesidades de información de las partes interesadas, incluidas las motivaciones, la experiencia y el compromiso.

**b. Determinar el alcance de las principales actividades y medidas de seguimiento y evaluación**

El alcance del sistema de seguimiento y evaluación alude a su escala y complejidad. Dicho sistema puede ser muy complejo, incluir diversas actividades y requerir mucha experiencia y recursos o puede ser relativamente simple y utilizar solo recursos y capacidades internas. Algunas consideraciones importantes en cuanto al alcance – envergadura – del sistema de seguimiento y evaluación incluyen la escala geográfica, la escala demográfica, el cronograma y el presupuesto y los recursos humanos disponibles.

**2. Planificar la recopilación y la gestión de datos**

Una vez definidas las necesidades de información del proyecto o programa, el siguiente paso consiste en planificar la recopilación y la gestión confiables de los datos a fin de que puedan analizarse eficientemente y utilizarse como información. Tanto la recopilación como la gestión de los datos están íntimamente ligadas, ya que la gestión comienza cuando se recopila el primer dato.

**a. Elaborar un cuadro que resuma el plan seguimiento y evaluación**

El plan de seguimiento y evaluación es un cuadro basado en el marco lógico de un proyecto o programa donde se detallan las pautas principales de seguimiento y evaluación para cada indicador e hipótesis. Resume información (mediciones) de los principales indicadores en un único cuadro: una definición pormenorizada de los datos, las fuentes, los métodos y las fechas de recopilación, los responsables, los destinatarios y la utilización prevista de los datos.

Tabla 1  
*Plan de seguimiento y evaluación de "nombre de proyecto o programa"*

Indicador	Definición del indicador (y unidad de medida)	Recopilación de datos (métodos y fuentes)	Frecuencia y cronograma	Responsabilidades	Destinatarios y utilización de los datos
<b>Meta:</b>					
Indicador M. a					
Hipótesis M. a					
<b>Efecto directo 1:</b>					
Indicador 1. b					
Hipótesis 1. a					
<b>Producto 1.1</b>					
Indicador 1.1 a					
Hipótesis 1.1. a					

Fuente: Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (2011)

## **b. Planificar la gestión de datos**

La expresión “gestión de datos” describe los procesos y sistemas por medio de los cuales en un proyecto o programa se almacenan, se gestionan y se brinda acceso de manera sistemática y confiable a los datos sobre seguimiento y evaluación. Constituye un componente fundamental del sistema de seguimiento y evaluación, que vincula la recopilación de datos con su análisis y su utilización. Cuando la gestión de datos es deficiente, se desperdicia el tiempo, el dinero y los recursos. La pérdida o el registro incorrecto de los datos no solo afectan su calidad y confiabilidad, sino también el tiempo y los recursos invertidos en su análisis y utilización.

La gestión de datos debe ser oportuna y segura, y llevarse a cabo en un formato que sea práctico y fácil de usar. Su diseño debe adecuarse a las necesidades, la envergadura y la complejidad del proyecto o programa. Habitualmente, la gestión de datos forma parte de un sistema más grande de gestión de datos del proyecto, el programa o la organización, por lo que debe cumplir con todas las políticas y requisitos establecidos.



Estos son siete aspectos esenciales que deben tenerse en cuenta al planificar el sistema de gestión de datos de un proyecto o programa:

- **Formato de los datos:** el formato usado para registrar, almacenar y, en última instancia, comunicar los datos representa un aspecto fundamental de la gestión de datos general. El uso de modelos y formatos normalizados (según se plantea en esta guía) mejora la organización y el almacenamiento de los datos. Los datos obtenidos tienen diversos formatos, pero sobre todo son: numéricos (planillas o conjuntos de bases de datos); descriptivos (informes narrativos, listas de verificación o formularios); visuales (imágenes, fotografías, videos, gráficos, mapas o diagramas); archivos de audio (por ejemplo, grabaciones de entrevistas).
- **Organización de los datos:** un proyecto o programa debe organizar la información en categorías lógicas y fácilmente entendibles para mejorar el acceso a los datos y su utilización. Esta organización puede depender de diversos factores y debe adaptarse a las necesidades de los usuarios. En general, los datos se organizan utilizando alguno de estos parámetros: cronológicamente, por ejemplo, por mes, trimestre o año; por ubicación; por contenido o área de interés prioritario, por ejemplo, los diferentes objetivos de un proyecto o programa; por formato, por ejemplo, informes de proyectos, informes para donantes o documentos técnicos.

### **3. Planificar el análisis de datos**

El análisis de los datos es el proceso mediante el cual los datos recopilados (en bruto) se convierten en información utilizable. Constituye una etapa crucial del proceso de planificación del seguimiento y la evaluación, porque da forma a la información comunicada y determina su posible utilización. En realidad, constituye un proceso continuo durante todo el ciclo del proyecto o programa en el que los datos recopilados cobran sentido y permiten fundamentar los programas en marcha y futuros. Este análisis puede llevarse a cabo cuando los datos se recopilan inicialmente y, por supuesto, cuando se da cuenta de ellos en el proceso de elaboración de informes.

El análisis de los datos supone buscar tendencias, grupos temáticos u otras relaciones entre diferentes tipos de datos, evaluar el desempeño en función de los planes y las cotas, extraer conclusiones, prever los problemas, e identificar las soluciones y las prácticas

óptimas para la adopción de decisiones y el aprendizaje institucional. El análisis confiable y oportuno es esencial para la credibilidad y la utilización de los datos.

#### **4. Planificar la difusión y el uso de la información**

Después de haber definido las necesidades de información del proyecto o programa y la forma en que se recopilarán, gestionarán y analizarán los datos, el siguiente paso consiste en planificar cómo volcar los datos en un informe y darles buen uso. La elaboración de informes es la parte más visible del sistema de seguimiento y evaluación, pues aquí es donde los datos recopilados y analizados se presentan como información para ser utilizada por los principales interesados.

#### **5. Planificar el fortalecimiento de la capacidad y los recursos humanos necesarios para las actividades de seguimiento y evaluación**

Un sistema de seguimiento y evaluación eficaz requiere gente idónea que lo sustente. Si bien el plan de seguimiento y evaluación determina las responsabilidades inherentes a la recopilación de datos sobre cada indicador, también es importante designar a los responsables de los procesos de seguimiento y evaluación, incluida la gestión y el análisis de datos, la elaboración de informes y la capacitación en seguimiento y evaluación. Esta sección resume los principales aspectos que deben tenerse en cuenta a la hora de planificar el fortalecimiento de la capacidad y los recursos humanos del sistema de seguimiento y evaluación de un proyecto o programa.

#### **6. Preparar el presupuesto de seguimiento y evaluación**

Los costos asociados al seguimiento periódico del proyecto o programa y la realización de evaluaciones deben incluirse en el presupuesto de la intervención, en lugar de tomarse como parte de los gastos generales (fijos) de la organización, como gastos administrativos o de desarrollo institucional.

##### **1.2.1.3. Crédito**

Una definición de crédito es: “la posibilidad de obtener dinero, bienes o servicios sin pagar en el momento de recibirlos a cambio de una promesa de pago realizada por el prestatario de una suma pecuniaria debidamente cuantificada en una fecha en futuro”. Por consiguiente, para el cliente el crédito comercial significa obtener bienes y servicios de

forma inmediata a cambio de haber contraído la obligación de pagarlos en un plazo posterior. El crédito es la posibilidad de dinero futuro, puesto que permite a un comprador satisfacer sus necesidades actuales a pesar de no tener liquidez. (Alsina, 2009)

Entendido como un proceso el crédito, según Vela & Caro (2015), consiste en que una persona natural o persona jurídica otorgue un financiamiento a otra persona natural o jurídica, a cambio de que esta última, en un periodo posterior devuelva el financiamiento recibido conjuntamente con una retribución, conocida como tasa de interés compensatoria o tasa de interés activa, la cual expresa el valor del dinero en el tiempo, más otros gastos asociados al financiamiento, si los hubiese. En este proceso a la persona natural o jurídica que otorga el préstamo se le conoce como prestamista o acreedor. La contraparte de este proceso que recibe el financiamiento se le llama prestatario o deudor.

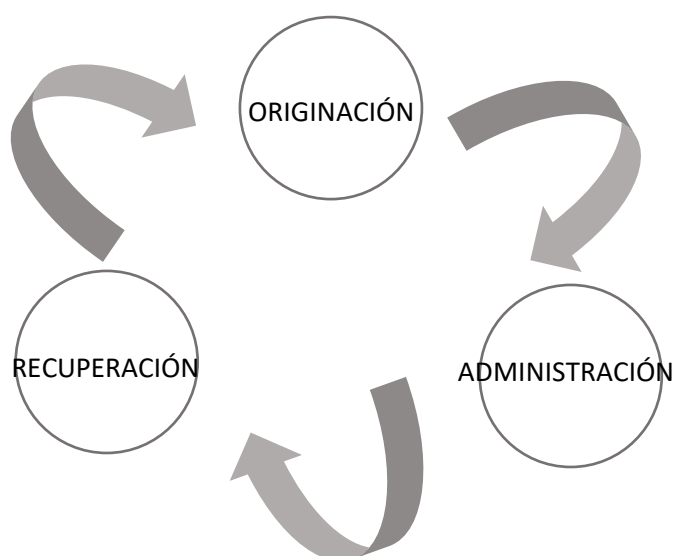
Las instituciones que se dedican a otorgar créditos son los bancos y las instituciones financieras, así como también empresas comerciales, industriales, de servicios, etc. No importando la empresa o la institución que otorga el crédito, en todos los casos se requiere disminuir el riesgo de moratoria de pagos. (Nieto, 2000)

### **Riesgo de crédito**

Riesgo de crédito, llamado también **riesgo crediticio** se define como aquella posibilidad de pérdidas por la incapacidad o falta de voluntad de los deudores, contrapartes, o terceros obligados, para cumplir sus obligaciones contractuales registradas dentro o fuera del balance (SBS). Es decir, la probable pérdida que puede sufrir el prestamista si las cláusulas contractuales del crédito pactadas con el prestatario son incumplidas por éste, incluso si sus contrapartes o terceros obligados (avales o fiadores solidarios), también incumplen. (Vela & Caro, 2015)

### **Ciclo de riesgo**

Según Nieto (2000), desde el punto de vista de la administración del riesgo, se puede describir un ciclo de riesgo en el cual participa el cliente o acreedor. (*Figura 1. Ciclo de riesgo de crédito*)



*Figura 1. Ciclo de riesgo de crédito*

**Originación.** La intención en este punto es otorgar el crédito a un cliente por primera vez en la institución.

**Administración.** La intención en esta parte de ciclo es premiar a los clientes que se están “portando bien” (incrementos de límite de crédito) y castigar a los que se están “portando mal” (decrementos de límite de crédito); en ambos casos se pueden combinar estrategias de incrementos o decrementos de tasas de interés, la reestructuración de deudas, etc. Aquí se busca la detección temprana de cuentas de alto riesgo y poder realizar acciones tempranas de corrección.

**Recuperación.** Es es parte del ciclo de riesgo de crédito se pretende recuperar a todos aquellos clientes que dejaron de pagar. Se aplican actividades de recaudación a clientes con un alto puntaje de score según la empresa y determinar los clientes no recuperables para hacer el traspaso a una empresa recaudadora y así recuperar parte del capital perdido.

#### **1.2.1.4. La cartera de crédito**

Según Vela & Caro (2015), cuando la solicitud de un crédito ha sido aprobada por la empresa, entonces se habrá otorgado un crédito, de hacerlo extensivo a otras solicitudes de crédito y pasando por el proceso antes descrito, se aprobarán otros créditos, pasando a formar

parte de un **portafolio crediticio**, llamado también **cartera de créditos** que se haran aprobado y/o desembolsado y que están bajo administración de la empresa.

### **Tipos de créditos**

La cartera de créditos será clasificada en ocho (8) tipos:

#### **1. Créditos corporativos**

Son aquellos créditos otorgados a personas jurídicas que han registrado un nivel de ventas anuales mayor a S/. 200 millones en los dos (2) últimos años. Adicionalmente, se considerarán como corporativos a los créditos soberanos, a los créditos concedidos a bancos multilaterales de desarrollo, a entidades del sector público, a intermediarios de valores, a empresas del sistema financiero, a los patrimonios autónomos de seguro de crédito y a fondos de garantía constituidos conforme a Ley.

#### **2. Créditos a grandes empresas**

Son aquellos créditos otorgados a personas jurídicas que poseen al menos una de las siguientes características:

- a) Ventas anuales mayores a S/. 20 millones, pero no mayores a S/. 200 millones en los dos (2) últimos años, de acuerdo con los estados financieros más recientes del deudor.
- b) El deudor ha mantenido en el último año emisiones vigentes de instrumentos representativos de deuda en el mercado de capitales.

#### **3. Créditos a medianas empresas**

Son aquellos créditos otorgados a personas jurídicas que tienen un endeudamiento total en el sistema financiero superior a S/. 300.000 en los últimos seis (6) meses y no cumplen con las características para ser clasificados como créditos corporativos o a grandes empresas.

#### **4. Créditos a pequeñas empresas**

Son aquellos créditos destinados a financiar actividades de producción, comercialización o prestación de servicios, otorgados a personas naturales o jurídicas, cuyo endeudamiento total en el sistema financiero (sin incluir los créditos hipotecarios para vivienda) es superior a S/. 20,000 pero no mayor a S/. 300,000 en los últimos seis (6) meses.

## **5. Créditos a microempresas**

Son aquellos créditos destinados a financiar actividades de producción, comercialización o prestación de servicios, otorgados a personas naturales o jurídicas, cuyo endeudamiento total en el sistema financiero (sin incluir los créditos hipotecarios para vivienda) es no mayor a S/. 20,000 en los últimos seis (6) meses.

## **6. Créditos de consumo revolventes**

Son aquellos créditos revolventes otorgados a personas naturales, con la finalidad de atender el pago de bienes, servicios o gastos no relacionados con la actividad empresarial. Estos créditos en los que se permite que el saldo fluctúe en función de las decisiones del deudor. Incluye las modalidades de avances en cuenta corriente, tarjetas de crédito, sobregiros en cuenta corriente, préstamos revolventes y otros créditos revolventes. Asimismo, se consideran dentro de este tipo de crédito los productos que permiten reutilizaciones parciales, es decir, que tienen un componente revolvente y otro no revolvente.

## **7. Créditos de consumo no revolventes**

Son aquellos créditos no revolventes otorgados a personas naturales, con la finalidad de atender el pago de bienes, servicios o gastos no relacionados con la actividad empresarial. Estos créditos son reembolsables por cuotas, siempre que los montos pagados no puedan ser reutilizables por el deudor. En este tipo de crédito no se permite que los saldos pendientes fluctúen en función de las propias decisiones del deudor.

## **8. Créditos hipotecarios para vivienda**

Son aquellos créditos otorgados a personas naturales para la adquisición, construcción, refacción, remodelación, ampliación, mejoramiento y subdivisión de vivienda propia, siempre que tales créditos se otorguen amparados con hipotecas debidamente inscritas; sea que estos créditos se otorguen por el sistema convencional de préstamo hipotecario, de letras hipotecarias o por cualquier otro sistema de similares características.

Dadas las características los créditos otorgados por las empresas funerarias, estos estarían clasificados dentro de los créditos de consumo no revolventes.

## **Clasificación del deudor**

La clasificación del deudor está determinada por la capacidad de pago del solicitante que, a su vez, está definida fundamentalmente por su flujo de caja y sus antecedentes crediticios.

En la Tabla 2, se presenta los criterios utilizados para la clasificación de los créditos de pequeñas empresas, microempresas y de consumo revolvente y no revolvente en cada una de las cinco clasificaciones crediticias vigentes propuestas por las en la Resolución SBS N.º 11356-2008: Normal, Con Problemas Potenciales (CPP), Deficiente, Dudoso y Pérdida.



Tabla 2  
*Clasificación crediticia del deudor, según tipo de crédito*

<b>Tipo de crédito</b>	<b>Normal</b>	<b>CPP</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Dudoso</b>	<b>Pérdida</b>
Corporativos, grandes empresas y medianas empresas	(a) Buena situación financiera y rentabilidad, con bajo nivel de endeudamiento patrimonial. El flujo de caja no es susceptible de un empeoramiento significativo; o,  (b) Cumple puntualmente con sus obligaciones	(a) Buena situación financiera y de rentabilidad, con moderado endeudamiento patrimonial. El flujo de caja podría debilitarse dentro de 12 meses dado que es sumamente sensible a modificaciones de variables relevantes, o  (b) Atrasos ocasionales y reducidos en el pago de sus créditos que no exceden los 60 días.	(a) Situación financiera débil, flujo de caja no permite atender sus obligaciones. La proyección del flujo de caja no muestra mejoría en el tiempo y presenta alta sensibilidad a modificaciones menores y previsibles de variables significativas. Tiene escasa capacidad de generar utilidades; o,  (b) Atrasos mayores a 60 días y que no excedan de 120 días.	(a) Flujo de caja insuficiente, no cubre sus obligaciones; situación financiera crítica y muy alto nivel de endeudamiento patrimonial. Se encuentra obligado a vender activos de importancia y tiene resultados negativos en el negocio; o,  (b) Atrasos mayores a 120 días y que no excedan de 365 días.	(a) Flujo de caja no alcanza a cubrir sus costos. Es factible presumir que también tendrá dificultades para cumplir eventuales acuerdos de reestructuración; se encuentra en estado de insolvencia decretada o está obligado a vender activos de importancia; o  (b) Atrasos mayores a 365 días.
Pequeñas empresas, microempresas y Consumo (R y NR) *	Cumple con los pagos o tiene atrasos de máximo 8 días.	Atrasos mayores a 8 días y que no excedan de 30 días.	Atrasos mayores a 30 días y que no excedan de 60 días.	Atrasos mayores a 60 días y que no excedan de 120 días.	Atrasos de más de 120 días.
Hipotecarios	Cumple con los pagos o tiene atrasos de máximo 30 días.	Cumple con los pagos o tiene atrasos de máximo 30 días.	Atrasos mayores a 60 días y que no excedan de 120 días.	Atrasos mayores a 120 días y que no excedan de 365 días.	Atrasos mayores a 365 días.

Fuente: Resolución SBS N° 11356-2008. (Elaboración: Aparicio, Gutierrez, Jaramillo, & Moreno, 2013)

\* Revolvente (R) y No Revolvente (NR)

### 1.2.2. Monitoreo basado en scoring crediticio

Uno de los procesos más importantes que debe seguir un supervisor financiero para garantizar un adecuado manejo del riesgo crediticio es el **monitoreo de los créditos** que conforman el portafolio crediticio. Este proceso debería hacerse a través de un seguimiento continuo y de un análisis de la composición y calidad de los portafolios crediticios que mantienen las instituciones financieras. Una herramienta que permite este análisis está vinculada al uso de matrices de transición de Markov. (Aparicio et al., 2013)

Úrsua, (2004) al referirse al sistema de seguimiento y evaluación (sse) de la política pública de Juventud en Nicaragua aporta en cuanto a la diferencia entre monitoreo y seguimiento:

La palabra monitoreo, que aparecía en los términos de referencia ha sido sustituida por seguimiento, dado que define de mejor forma el sistema propuesto. Monitorear sugiere una posición estática, como quien está viendo un monitor desde su lugar. Seguir implica el movimiento e involucrarse con el proceso. De ahí que hablemos de un viaje, un trayecto y de los recursos técnicos para emprenderlo. Citado en Espinoza & Herman (2005)

#### 1.2.2.1. Scoring crediticio

Los credit scoring, según Hand & Henley (1997), son procedimientos estadísticos que se usan para clasificar a aquellos que solicitan crédito, inclusive a los que ya son clientes de la entidad crediticia, en los tipos de riesgo ‘bueno’ y ‘malo’. (Citado en Rayo, Lara, & Camino, 2010)

#### Tipos de scoring

La colección de técnicas que conforman el scoring tiene como propósito principal generar un puntaje de riesgo a las solicitudes de crédito o a cuentas ya existentes. Como ya vimos en el ciclo de riesgo (*Figura 1*) existen tres etapas en el proceso de otorgar un crédito y dependiendo en qué parte del ciclo estemos trabajando se calcula uno de los siguientes puntajes de score:

**Acquisition Score o Score de Originación.** En el departamento de Originación se utiliza este puntaje para la aceptación o rechazo de las solicitudes de crédito. Los tipos de variables utilizadas son demográficas y de buró de crédito. Este puntaje estima la

probabilidad de incumplimiento de pago de un posible cliente y de esta manera se decide si se acepta o rechaza como posible consumidor de crédito, es decir da una estimación de su puntualidad de pago en el futuro, de tal manera que se optimice la tasa de aprobación de las solicitudes. Permite a la organización decidir el puntaje mínimo óptimo de aceptación en conjunto con otros departamentos. También permite definir productos de crédito personalizados y realizar actividades de mercadeo para aumentar el número de clientes con características deseables y cumplir con las metas corporativas. Con esta técnica finalmente se hace clasificación de los individuos en buenos y malos clientes.

**Behavior score o Score de comportamiento.** Es utilizado en la etapa de administración del ciclo de riesgo. Predice la probabilidad de incumplimiento de los clientes que ya son objeto de crédito en la institución. Se utilizan las variables de comportamiento de las cuentas dentro de la propia institución. Permite dar seguimiento al comportamiento de los clientes lo que permitirá al departamento de cobranzas emplear técnicas para que un cliente siga siendo rentable para la empresa.

**Collection score.** Puntaje que se calcula en la parte de recuperación de cuentas para estimar la probabilidad de recuperar a un cliente. Las variables utilizadas resultan de la combinación de variables de comportamiento y buró de crédito. Es posible determinar el valor preciso del libro de deudas antes de hacer el traspaso a una empresa recaudadora.

En esta investigación se considera solo el tipo de **Score de comportamiento**, puesto que es la que se orienta a los objetivos propuestos.

### **Cadenas de Markov: matrices de transición**

Una tarea **importante** en el proceso de *credit scoring* es clasificar a los clientes de acuerdo con su estatus moratorio, esto es de acuerdo con el número de días que se encuentre en mora se la clasificación crediticia del cliente. Se quiere hacer predicciones sobre el comportamiento futuro de los clientes y para este fin es conveniente conocer la probabilidad de que un cliente pase de una clasificación crediticia a otra a través del tiempo y para ello son útiles las matrices de transición. Los clientes pasan entre clasificaciones crediticias con cierta probabilidad; esto es, la distribución de los clientes en las diferentes clasificaciones cambia a través del tiempo. Es deseable estimar cuántos días de mora podemos considerar permisible para que un cliente bueno, pase a ser un cliente no definido y luego se convierta

en un cliente malo, es decir; cómo evoluciona su estatus en el tiempo de mora. Calcular la probabilidad con la que un cliente puede llegar a pérdida es de suma importancia.

### **Cadenas de Markov:**

Un proceso markoviano es aquel que cumple la denominada condición de Markov: “Un sistema cumple la condición de Markov si su estado es variable en el tiempo, pero en todo momento se halla en uno y solo uno de un conjunto de estados determinados, y la probabilidad del nuevo estado cuando se produzca un cambio depende de un cierto número de estados anteriores”. (Suñé Torrents, Fonollosa Guardiet, Fernández Alarcón, & Sallán Leyes, n.d.)

### **Matriz de transición:**

Una matriz de transición crediticia presenta una manera sucinta de describir la evolución de los créditos a lo largo de las clasificaciones crediticias, basada en un modelo de probabilidades de transición del tipo Markov. El modelo de probabilidades de transición de Markov empieza por definir los estados de la naturaleza. Para este caso, estas serían las distintas categorías o clasificaciones de riesgo crediticio en las cuales las distintas observaciones (créditos) pueden ordenarse. Si se asume que existen  $R$  distintas clasificaciones crediticias a través de las cuales los créditos pueden ser ordenados, se puede definir una matriz de transición  $P = [p_{ij}]$  como una matriz de probabilidades que muestra la probabilidad de que un grupo de créditos se mantenga en la misma clasificación de riesgo crediticio (en este caso,  $i = j$ ) o que se mueva a una de las otras  $R-1$  clasificaciones durante un periodo de tiempo dado. Así, cada elemento de la matriz,  $p_{ij}$ , muestra la probabilidad de que los créditos correspondientes a la clasificación de riesgo crediticio  $i$  en el periodo  $t - 1$  pasen a la clasificación de riesgo crediticio  $j$  en el periodo  $t$ :

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1R} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2R} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{R1} & p_{R2} & \cdots & p_{RR} \end{bmatrix}$$

Al trabajar con probabilidades como elementos de la matriz y considerando que no hay créditos que puedan tener una clasificación distinta a las de  $R$  clasificaciones de riesgo estipuladas en el periodo  $t$ , la matriz de transiciones crediticias cumple con tener elementos

no negativos y con que la suma de los elementos de las filas es igual a 1 (ambas características correspondientes a una matriz tipo Markov):

$$\sum_{j=1}^R p_{ij} = 1 \quad 0 \leq p_{ij} \leq 1$$

$$\forall i = 1; 2; \dots; R$$

De manera general, si el total de los créditos que se encontraban en la clasificación  $i$  en el periodo  $t-1$  y que luego pasan a la categoría  $j$  en el periodo  $t$  se define como  $n_{ij}$ , se puede estimar la probabilidad de que un crédito se encuentre en la clasificación crediticia  $j$  en el periodo  $t$  dado que estuvo previamente en la clasificación  $i$  en el periodo  $t-1$  denotada por  $p_{ij}$  utilizando la siguiente fórmula:

$$p_{ij} = \frac{n_{ij}}{\sum_j n_{ij}}$$

Así, la probabilidad de transición a partir de una clasificación de crédito  $i$  hacia una clasificación de crédito  $j$  es igual al total de créditos que comenzaron en una clasificación crediticia  $j$  como proporción total de créditos que comenzaron en una clasificación crediticia  $i$ . Según Anderson & Goodman (1957) el estimador anterior es de máxima-verosimilitud que es consistente pero sesgado, con el sesgo que tiende a cero cuando el tamaño de la muestra se incrementa. De esta manera, es posible estimar una matriz de transición crediticia que sea consistente con un tamaño de muestra lo suficientemente grande. (Citado en Aparicio et al., 2013)

Una propiedad importante que cumplen las matrices de transición de créditos es que son diagonalmente dominantes. Esto implica que el mayor porcentaje de la probabilidad que engloba los cambios presentes en las matrices de transición se encuentra en la diagonal principal de la matriz. Es decir, es más probable encontrar los créditos que no migren de una clasificación a otra a lo largo del tiempo.

Los cambios más relevantes para observar en una matriz de transición están usualmente asociados a la probabilidad de *downgrade* de la cartera crediticia. La probabilidad de *downgrade* recoge la probabilidad que tiene un crédito de pasar de una clasificación crediticia que refleje una baja probabilidad de incumplimiento a una

clasificación crediticia que refleje una mayor probabilidad de incumplimiento. Al analizar las probabilidades de *downgrade* de los créditos, se puede observar la probabilidad de deterioro de la cartera crediticia en un periodo determinado y resulta útil para alertar sobre posibles deterioros en la fortaleza financiera de cada cartera analizada. (Aparicio et al., 2013)

## CAPÍTULO II

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para el cumplimiento del objetivo: “Definir indicadores cuantitativos relacionados a la medición cualitativa de la cartera de créditos”, tal como propone Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (2011) en la “Guía para el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas” para el diseño de un proceso de seguimiento y evaluación, se sostuvieron reuniones con el personal del área de ventas y cobranzas; y el personal administrativo de la Compañía Peruana de Servicios SAC. En estas reuniones se establecieron las necesidades de información y marcaron las prioridades de acuerdo con los recursos y capacidades de la empresa. Además, se identificó un sistema informático que almacena los datos iniciales de los contratos y el registro de los pagos realizados por los clientes. También se determinó que para mejorar el proceso de seguimiento y evaluación de la cartera de créditos de empresa eran necesarios implementar los siguientes requisitos funcionales en el sistema de monitoreo:

Tabla 3  
*Lista de requisitos funcionales*

Descripción	Prioridad
Conocer los días de atraso del cliente	Alta
Asignar una clasificación crediticia al deudor en función de los días de atraso	Alta
Conocer la distribución de la cartera de créditos según la clasificación crediticia	Alta
Conocer la evolución de la morosidad de la cartera de créditos	Alta
Conocer los montos de la cartera vigente y vencida	Alta

Fuente: Elaboración propia.

Para poder asignar una clasificación crediticia al deudor seguimos los criterios de la Resolución SBS N° 11356-2008 para los créditos de consumo. Utilizamos los créditos de consumo por tener características similares a los productos que ofrece la empresa (contratos de cobertura funeraria). Estos criterios se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 4  
*Clasificación crediticia del deudor para créditos de consumo*

<b>Clasificación</b>	<b>Rango de días</b>
Normal	0 a 8
Con problemas potenciales	Mayores a 8 y menores que 30
Deficiente	Mayores a 30 y menores que 60
Dudoso	Mayores a 60 y menores que 120
Pérdida	Mayores a 120

Fuente: Elaboración propia.

Los requisitos funcionales y la clasificación crediticia establecida permitieron, tal como lo refiere (Superintendencia de Bancos de la República D., 2018), medir el riesgo a partir de la estructura y composición de la cartera de créditos y el índice de morosidad.

Posteriormente, en concordancia con el objetivo 2 de la investigación: “Diseñar e implantar un sistema de monitoreo basado en scoring crediticio aplicando matrices de transición de Markov para el seguimiento y evaluación de la cartera de créditos”, iniciamos un proceso de ingeniería inversa de base de datos para datos disponibles tal como menciona Echeverría, Atangana, & Lima (2006). Este proceso nos entregó los recursos necesarios para dar cumplimiento a los requisitos funcionales. A continuación, el esquema de base de datos resultante:



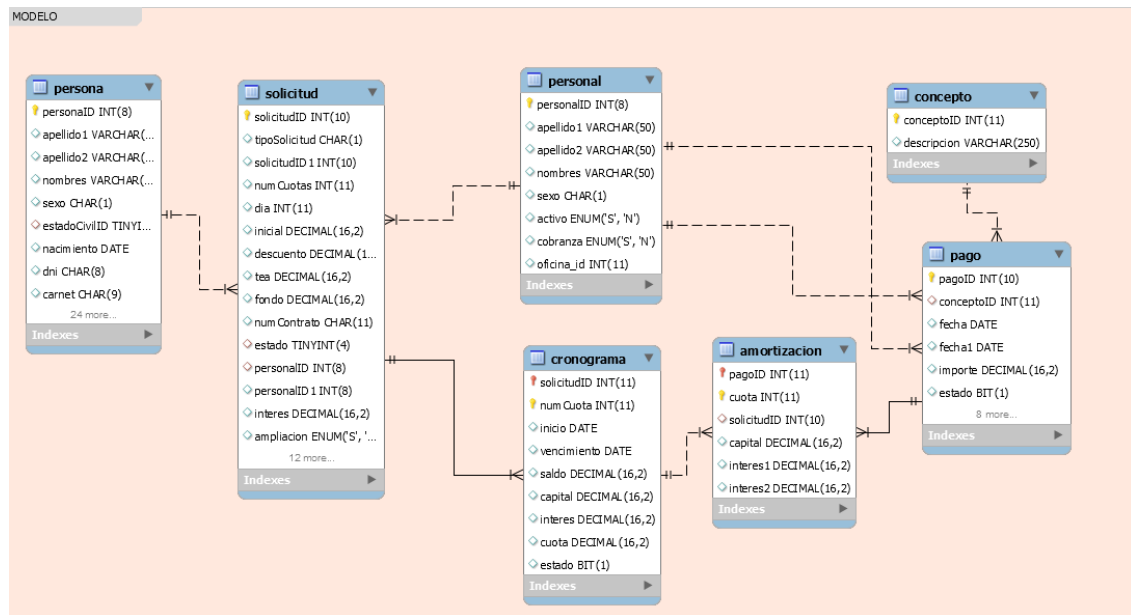


Figura 2. Modelo Entidad-Relación de base de datos inicial

Los requisitos funcionales establecidos para el sistema de monitoreo requirieron extender en modelo inicial con la capa relacionada a la evolución de la cartera de crédito:

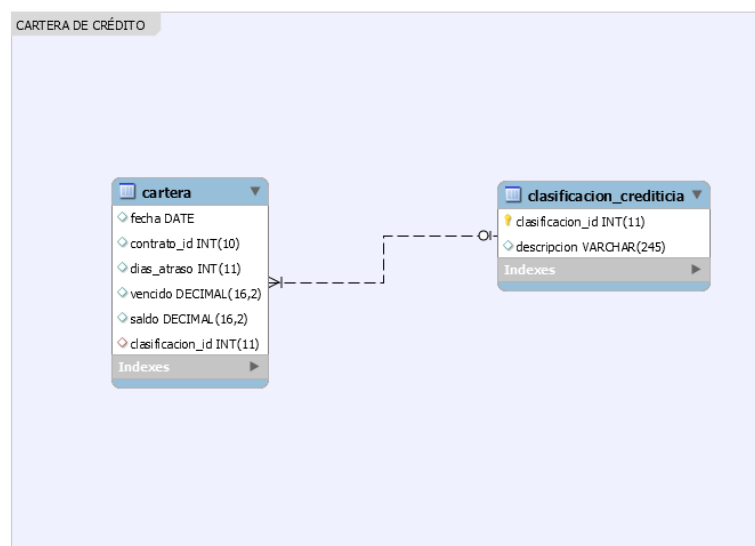


Figura 3. Modelo entidad relación para la evaluación de la cartera de crédito

Luego de definir nuestras fuentes de datos y los correspondiente modelos entidad-relación, se comenzó con el diseño del proceso de extracción, transformación y carga de datos.

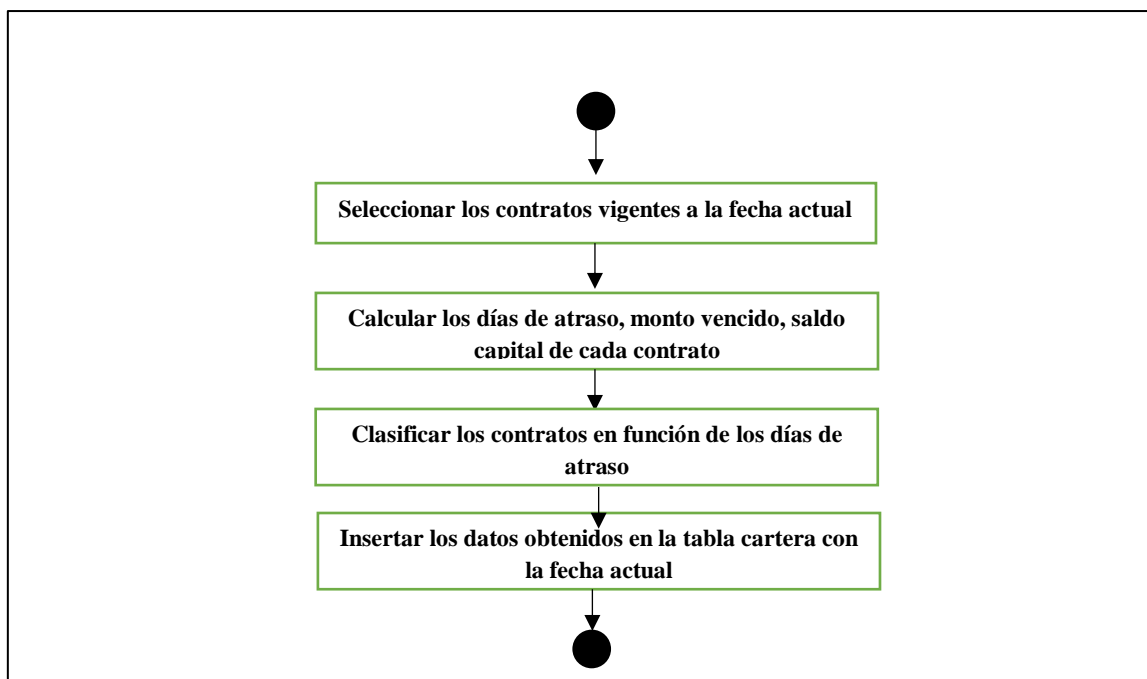


Figura 4. Algoritmo de extracción, transformación y carga de los datos de la cartera de créditos

El proceso de implantación del sistema de monitoreo comenzó con la ejecución de una tarea programada (script) en el servidor del sistema informático en producción que ejecutaba las acciones del algoritmo de extracción, transformación y carga (Figura 4) sobre la fuente de datos. Dicha tarea programada se ejecutaba diariamente luego del cierre de la planilla de ingresos (pagos) por parte del personal. El proceso de captura de los datos se inició diciembre del 2016 con todos los datos de los contratos generados a partir del mismo año. La implantación de la vista principal (sistema de monitoreo) se realizó diciembre del 2017, luego de recolectar información durante 12 meses continuos.

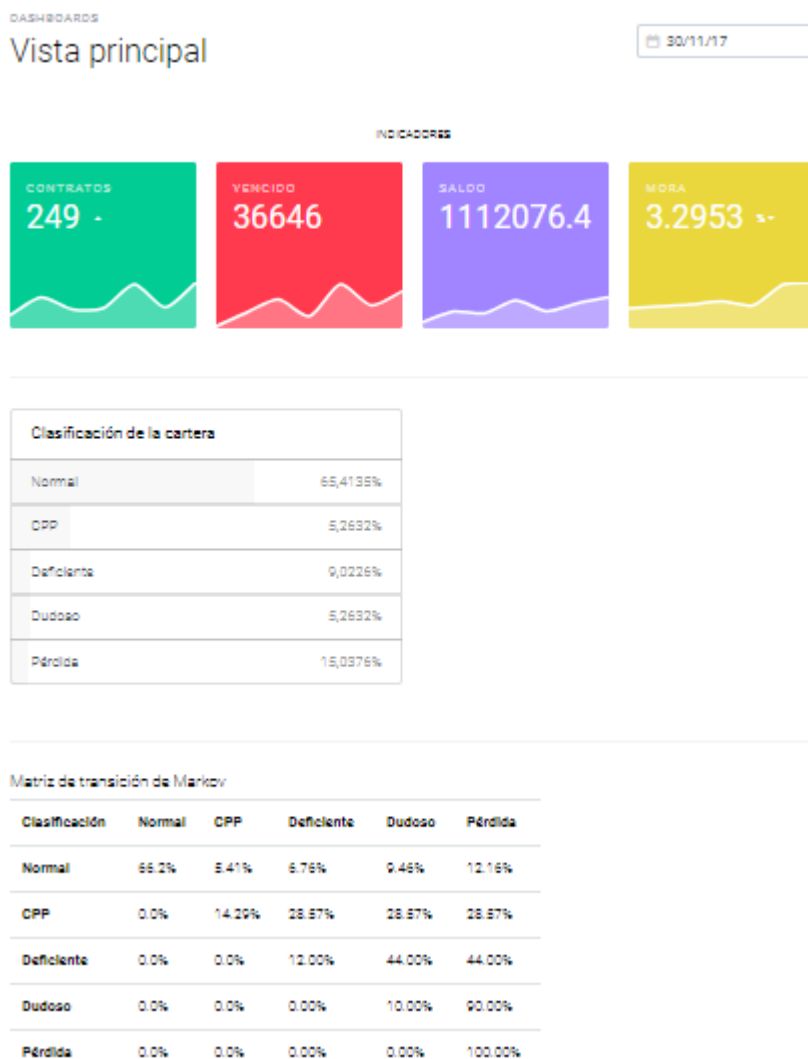


Figura 5. Interfaz gráfica del sistema de monitoreo

La representa la interfaz gráfica de usuario del sistema de monitoreo, esta se construyó usando metodologías ágiles siguiendo los pasos propuestos por Edis (2016). Esta vista principal muestra los principales indicadores de la salud de la cartera de créditos. En la sección inferior se observa la distribución de la cartera de créditos según las clasificaciones crediticias establecidas anteriormente. Finalmente, se presenta la matriz de transición generada a partir de la información histórica donde se muestran las permanencias y las probabilidades de deterioro o recuperaciones de la cartera de créditos.

Tabla 5

Código fuente del algoritmo de extracción, transformación y carga

Descripción
<pre> import mysql.connector import datetime def clasificacion(n):     if (n &gt;= 0) &amp; (n &lt;= 8):         return 1     elif (n &gt; 8) &amp; (n &lt;= 30):         return 2     elif (n &gt; 30) &amp; (n &lt;= 60):         return 3     elif (n &gt; 60) &amp; (n &lt;= 120):         return 4     else:         return 5 cnx = mysql.connector.connect(user='', password='', host='127.0.0.1', database='base') query = "select solicitudID,estado,modificacion, numCuotas, tipoSolicitud from solicitud where estado in (1) and year(modificacion) &gt;= 2016" cursor = cnx.cursor() cursor.execute(query) c = 1 feval = datetime.datetime.now().date() data = cursor.fetchall() for row in data: # consulta para calcular las amortizaciones     query10 = """select coalesce(sum(amortizacion.capital),0) capital from amortizacion             inner join cronograma on cronograma.solicitudID = amortizacion.solicitudID             and cronograma.numCuota = amortizacion.cuota             where amortizacion.solicitudID = %s and cronograma.estado = %s"""     cursor.execute(query10, (row[0], 0))     data_am = cursor.fetchall()     capital = data_am[0][0]     # consulta el cronograma y cuotas vencidas     query8 = """SELECT numCuota, capital, vencimiento, saldo from cronograma where estado = 0             and vencimiento &lt;= %s and solicitudID = %s order by 1 asc"""     cursor.execute(query8, (feval, row[0]))     data_cr = cursor.fetchall()     if (cursor.rowcount&gt;0): </pre>

```

num_cuota = data_cr[0][0]
cuota = data_cr[0][1]
vencimiento = data_cr[0][2]
saldo = data_cr[0][3]
sum = 0
for item in data_cr:
    sum = sum + item[1]
else:
    # consulta el cronograma
    query8 = "SELECT numCuota, capital, vencimiento, saldo from
cronograma where estado = 0 and solicitudID =" + str(row[0]) + " order by 1
asc"

    cursor.execute(query8)
    data_cr = cursor.fetchall()
    num_cuota = data_cr[0][0]
    cuota = data_cr[0][1]
    vencimiento = data_cr[0][2]
    saldo = data_cr[0][3]
    sum = cuota
    if (feval - vencimiento).days > 0:
        cc = clasificacion((feval - vencimiento).days)
        add_cartera = ("INSERT INTO cartera "
            "(fecha, contrato_id, dias_atraso, vencido,
saldo, clasificacion_id, tipo_contrato) "
            "VALUES (%s, %s, %s, %s, %s, %s, %s)")
        data_cartera = (feval , row[0],(feval - vencimiento).days, sum-
capital, saldo-capital, cc, row[4])
        cursor.execute(add_cartera,data_cartera)
    else:
        cc = clasificacion(0)
        add_cartera = ("INSERT INTO cartera "
            "(fecha, contrato_id, dias_atraso, vencido,
saldo, clasificacion_id, tipo_contrato) "
            "VALUES (%s, %s, %s, %s, %s, %s, %s)")
        data_cartera = (feval , row[0],0, 0, saldo-capital, cc, row[4])
        cursor.execute(add_cartera,data_cartera)
cnx.commit()
cursor.close()
cnx.close()

```

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación, se expone la síntesis de los principales resultados obtenidos; la formulación de la hipótesis nula y alterna; y los mecanismos para verificar la normalidad de los datos y el nivel de significancia de nuestra investigación.

Según Sampieri (2007), la Prueba T es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias. Como afirma Varela (2013), dada la estrategia longitudinal de nuestra investigación utilizamos una Prueba T Student para muestras relacionadas y nuestras mediciones se realizaron en dos momentos temporales distintos (ANTES y DESPUÉS).

#### **I. Prueba de hipótesis**

Estas fueron las hipótesis de la investigación:

Hipótesis alterna (H1): La implantación de un sistema de monitoreo basado en scoring crediticio mejorará el seguimiento y evaluación de la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC.

Hipótesis nula (H0): La implantación de un sistema de monitoreo basado en scoring crediticio no mejorará el seguimiento y evaluación de la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC.

La **Tabla 6** muestra los resultados de la mora mensual, donde las columnas del **ANTES** representan datos que se obtuvieron antes del monitoreo basado en scoring crediticio utilizando matrices de transición de Markov y las columnas **DESPUÉS** son datos obtenidos luego de la implantación del sistema de monitoreo basado en scoring crediticio.

Tabla 6

*Resultados de la Mora ANTES y DESPUÉS de la implantación del sistema de monitoreo en la Compañía Peruana de Servicios SAC.*

ANTES		DESPUÉS	
Periodo	Mora	Periodo	Mora
Dic-16	1,9602	Dic-17	2,0452
Ene-17	2,0708	Ene-18	1,9368
Feb-17	2,5091	Feb-18	1,7366
Mar-17	2,1314	Mar-18	1,6082
Abr-17	2,4089	Abr-18	1,4013
May-17	2,2400	May-18	1,4172
Jun-17	2,5526	Jun-18	1,2855
Jul-17	2,7936	Jul-18	1,4859
Ago-17	2,4140	Ago-18	1,4255
Set-17	3,1709	Set-18	1,3336
Oct-17	2,9002	Oct-18	1,1961
Nov-17	3,2953	Nov-18	1,2294

Fuente: Resumen mensual de morosidad (Compañía Peruana de Servicios SAC)

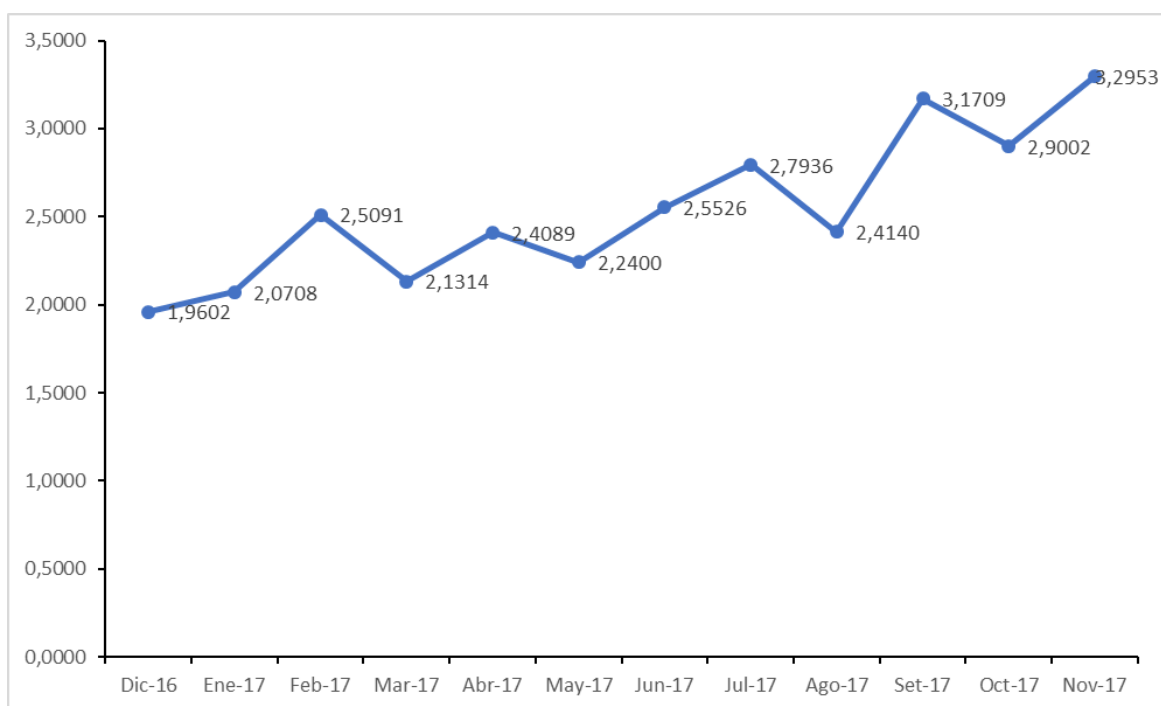


Figura 6. Evolución de la mora diciembre del 2016 a noviembre del 2017. (Fuente: Elaboración propia)

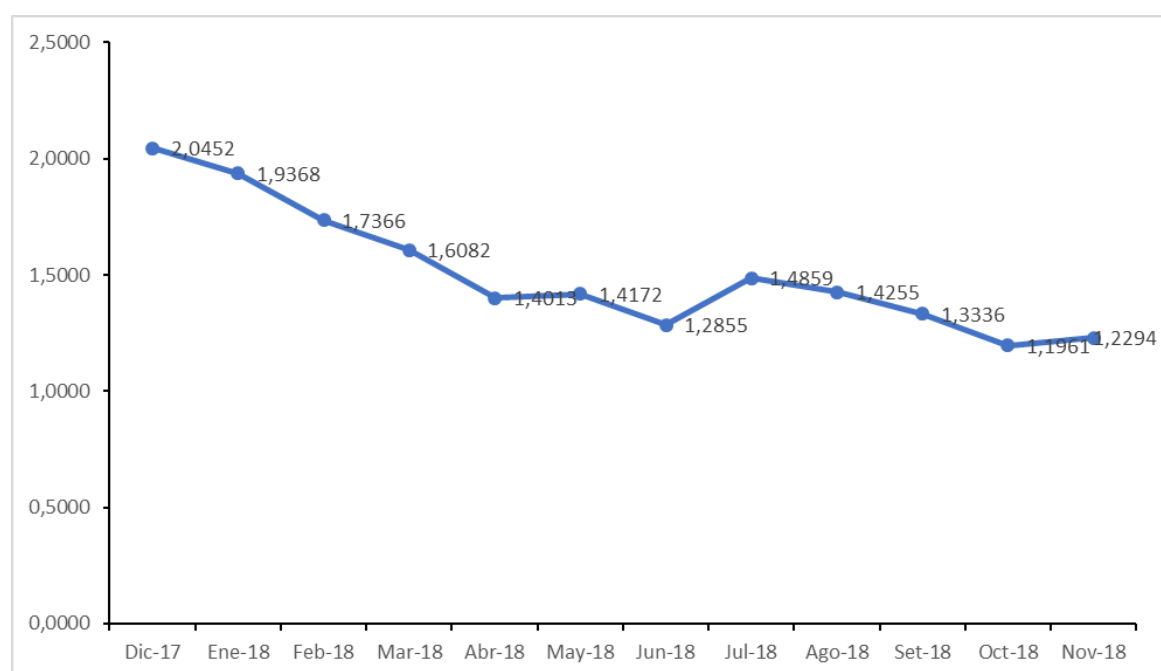


Figura 7. Evolución de la mora diciembre-2017 a noviembre-2018. (Fuente: Elaboración propia)



Tabla 7  
*Principales estadísticos descriptivos*

<b>Estadístico</b>		<b>Error estándar</b>	
Mora (antes)	Media	2,537250	,1233966
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,265656
		Límite superior	2,808844
	Media recortada al 5%	2,527194	
	Mediana	2,461550	
	Varianza	,183	
	Desviación estándar	,4274583	
	Mínimo	1,9602	
	Máximo	3,2953	
	Rango	1,3351	
	Rango intercuartil	,7150	
	Asimetría	,508	,637
	Curtosis	-,698	1,232
Mora (después)	Media	1,508442	,0786483
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,335338
		Límite superior	1,681546
	Media recortada al 5%	1,495974	
	Mediana	1,421350	
	Varianza	,074	
	Desviación estándar	,2724459	
	Mínimo	1,1961	
	Máximo	2,0452	
	Rango	,8491	
	Rango intercuartil	,4070	
	Asimetría	,944	,637
	Curtosis	-,066	1,232

Fuente: SPSS

Tabla 8  
*Pruebas de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Mora (antes)	,152	12	,200*	,949	12	,624
Mora (después)	,203	12	,185	,901	12	,162

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Tal como refiere Delgado (2004), el test de Shapiro-Wilk se aplica a muestras menores o iguales a 30, por lo cual escogimos los valores de significación de la columna correspondiente a esta prueba y podemos afirmar que los datos de morosidad provienen de una distribución normal puesto que los datos son mayores al nivel  $\alpha$  (0,05).

Luego de confirmar la normalidad de nuestros datos procedimos a la aplicación de la Prueba T – Student.

Tabla 9  
*Estadísticas de muestras emparejadas*

		<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
Par 1	Mora (antes)	2,537250	12	,4274583	,1233966
	Mora (después)	1,508442	12	,2724459	,0786483

Fuente: SPSS

Tabla 10  
*Prueba de muestras emparejadas*

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
								Inferior	Superior
Par 1	Mora (antes)	1,0288083	,6555289	,1892349	,6123052	1,4453115	5,437	11	,000
	Mora (después)								

Fuente: SPSS

Como afirma Tomás-Sábado (2010), si el  $p$ -valor (sig. bilateral) asociado al estadístico de contraste es mayor que  $\alpha$ , se aceptará la hipótesis nula. Por el contrario, si el  $p$ -valor es menor que  $\alpha$ , se aceptará la hipótesis alternativa de diferencias significativas entre las medias de ambas variables, al nivel de significación  $\alpha$ . Por lo tanto, debido a que nuestra sig. bilateral (,000) es menor que nuestro nivel  $\alpha$  (0,05), aceptamos la hipótesis alterna: “La implantación de un sistema de monitoreo basado en scoring crediticio mejorará el seguimiento y evaluación de la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC”.

## **II. Discusión.**

Los resultados de esta investigación comprueban la hipótesis alterna propuesta. Entonces se puede afirmar que la implantación de Monitoreo basado en scoring crediticio aplicando matrices de transición de Markov, sí aporta mejoras significativas en los procesos de seguimiento y evaluación de la cartera de créditos reflejado en la disminución promedio del índice de morosidad de la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC.

Es decir, el uso de Monitoreo basado en herramientas estadísticas de scoring crediticio ha permitido mejorar la salud de la cartera de créditos, y esto confirma lo mencionado por Marcos (2015) , que afirma “el modelo de regresión logística propuesto disminuye el riesgo de crediticio en las ventas al por menor en la empresa CARSA SAC”.

Sin embargo, debe considerarse que el presente estudio se enfoca en el scoring crediticio de comportamiento y que superar las deficiencias en las evaluaciones iniciales (scoring de Origenación) del riesgo crediticio, como los de determinar la capacidad de pago del cliente realizando consulta en fuentes externas (Reporte de deudas de la SBS), mejorarían sustancialmente los indicadores de morosidad de la cartera de créditos. Tal como lo afirma (Rocca Espinoza et al., 2018), que entre los criterios mejor valorados por los analistas a la hora de tomar se encuentra el endeudamiento del empresario y que no aparezcan en registro de impagos como el INFOCORP.

Al utilizar la Prueba T para comparar ANTES y DESPUÉS de la implantación del Sistema de información, tenemos que el promedio de la mora ANTES fue de 2,53% y en DESPUÉS fue de 1,50%. Esto concuerda con lo dicho por Garcia (2016), en la “Implementación de un nuevo proceso de crédito pignoraticio como herramienta para

minimizar la morosidad en la Caja Paita Agencia Tarapoto período 2015”, donde los créditos con retrasos de 30 días se redujeron del 19.46% a 8.42% y los de 60 días de retraso pasaron del 13.05% al 4.55% luego de implementar el nuevo proceso de crédito.

De otro lado es necesario considerar la revisión general de la política de crédito de la empresa, puesto que el sistema de monitoreo vendría a enmarcarse en el conjunto general de la gestión del riesgo de crédito de la empresa. Tal como lo propone Saldaña (2016), que es necesario tener presente las pautas a seguir para la evaluación de porque éstas permiten analizar las operaciones y sirven como parámetros al funcionario o analista de negocios, para establecer sus propias conclusiones en la aprobación o rechazo de la transacción financiera, de acuerdo con perfil del cliente.

La Tabla 11 muestra una matriz de transición ANTES de la implantación del Sistema de Monitoreo y podemos observar, tal como lo refiere Mateus (2013), que la diagonal de la matriz representan las permanencias de los créditos en una determinada clasificación crediticia. Además, Mateus, menciona que los elementos de la matriz que se encuentran debajo de la diagonal representan recuperaciones y como observamos en nuestra tabla no se aprecia ningún tipo de recuperaciones. Caso contrario, es lo que podemos observar en la **Tabla 12**, donde los elementos por debajo de la diagonal de la matriz muestran cifras sobre recuperaciones en la cartera de créditos de la Compañía Peruana de Servicios SAC.

Tabla 11

*Matriz de transición de Markov ANTES del Sistema de Monitoreo*

Clasificación	NORMAL	CPP	DEFICIENTE	DUDOSO	PÉRDIDA
<b>NORMAL</b>	66,22%	5,41%	6,76%	9,46%	12,16%
<b>CPP</b>	0,00%	14,29%	28,57%	28,57%	28,57%
<b>DEFICIENTE</b>	0,00%	0,00%	12,00%	44,00%	44,00%
<b>DUDOSO</b>	0,00%	0,00%	0,00%	10,00%	90,00%
<b>PÉRDIDA</b>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
<b>Total</b>	40,50%	4,13%	8,26%	17,36%	29,75%

Fuente: Sistema de Monitoreo de la Compañía Peruana de Servicios

Tabla 12

*Matriz de transición de Markov DESPUÉS del Sistema de Monitoreo*

Clasificación	NORMAL	CPP	DEFICIENTE	DUDOSO	PÉRDIDA
<b>NORMAL</b>	74,84%	3,87%	12,90%	2,58%	5,81%
<b>CPP</b>	14,29%	28,57%	42,86%	0,00%	14,29%

<b>DEFICIENTE</b>	13,04%	0,00%	39,13%	26,09%	21,74%
<b>DUDOSO</b>	3,70%	7,41%	22,22%	40,74%	25,93%
<b>PÉRDIDA</b>	2,78%	0,00%	13,89%	16,67%	66,67%
<b>Total</b>	48,24%	4,71%	18,04%	10,59%	18,43%

Fuente: Sistema de Monitoreo de la Compañía Peruana de Servicios

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos y la posterior aplicación de la prueba de hipótesis basada en la Prueba T - Student, se puede afirmar que la implantación Monitoreo basado en scoring crediticio aplicando matrices de transición de Markov en el año 2018, ha tenido un impacto positivo en el índice de morosidad de la empresa. De hecho, la mora promedio de la cartera de créditos disminuyó de 2,53% a 1,50%.

Además de respaldar la hipótesis, los resultados obtenidos también indican que el uso de un sistema de Monitoreo basado en scoring crediticio aplicando matrices de transición de Markov puede ayudar a fortalecer el seguimiento y evaluación de la cartera de crédito al reducir el deterioro de la cartera crediticia. De esta manera, las matrices de transición crediticia son una herramienta importante para el seguimiento y evaluación de la cartera porque permite identificar posibles disminuciones de calidad en cada una de las calificaciones crediticias a durante la vigencia de los créditos.

Finalmente, el monitoreo de la cartera crediticia a través de matrices de transición permitió emitir alertas tempranas cuando las probabilidades de downgrade empiezan a crecer sostenidamente.

## RECOMENDACIONES

Luego de finalizar el estudio, podemos establecer las siguientes recomendaciones para complementarlo e incentivar la aplicación de los métodos y/o resultados obtenidos en futuras investigaciones:

- Fortalecer las capacidades del personal de consejería y de cobranza en la administración del riesgo de créditos para mantener los resultados positivos en la cartera de créditos.
- A partir de la cartera de crédito debidamente segmentada se recomienda establecer beneficios o penalidades para los clientes con mayor o menor grado de cumplimiento de las obligaciones de pago, respectivamente.
- Finalmente, sería recomendable que el análisis mediante el uso de matrices de transición crediticia se extienda al análisis de otras ramas de actividad económica en donde se requiera medir la capacidad de pago del cliente en función de su historial de pago.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, P. B. (2009). *Gestión del crédito y cobro: Claves para prevenir la morosidad y recuperar los impagos*. Profit Editorial. Retrieved from <https://books.google.com.pe/books?id=TRF0kJL8PUEC>
- Anderson, T. W., & Goodman, L. A. (1957). Statistical Inference about Markov Chains. *Ann. Math. Statist.*, 28(1), 89–100. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177705148>
- Aparicio, C., Gutierrez, J., Jaramillo, M., & Moreno, H. (2013). Indicadores alternativos de riesgo de crédito en el Perú : matrices de transición crediticia condicionadas al ciclo económico. *Superintendencia De Banca, Seguros Y Administradoras Privadas De Fondos De Pensiones (Sbs)*, 1–17.
- Delgado, R. (2004). *Iniciación a la probabilidad y la estadística*. Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions. Retrieved from <https://books.google.com.pe/books?id=qxdz9wGa5ZAC>
- Echeverría, A., Atangana, D., & Lima, S. (2006). MÉTODOS DE INGENIERÍA INVERSA PARA BASES DE DATOS RELACIONALES. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433561007.pdf>
- Edis, R. (2016). Using Agile Methods with BI Dashboard Development. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/using-agile-methods-bi-dashboard-development-robert-edis/>
- Espinoza, L., & Herman, V. de V. (2005). *Seguimiento, Monitoreo y Evaluación de Proyectos Sociales*. Estelí.
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2011). Guía para el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas, 162. Retrieved from <http://www.ifrc.org/Global/Publications/monitoring/1220500-Monitoring-and-Evaluation-guide-SP.pdf>
- Garcia, C. (2016). *Implementación del nuevo proceso pignoraticio como herramienta para minimizar la morosidad en la Caja Paita Agencia Tarapoto periodo 2015*. Universidad Nacional de San Martín.

- Hand, D. J., & Henley, W. . (1997). Statistical Classification Methods in Consumer Credit Scoring: a Review. *J. R. Statist. Soc*, 423–541.
- Marcos, E. (2015). PROPUESTA DE UN MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA ANALIZAR EL RIESGO CREDITICIO EN LA EMPRESA CARSA S.A.C., 101.
- Mateus, S. (2013). Taller de cadenas de Markov aplicadas al Riesgo de Credito. Retrieved from <http://uderriesgos.com/taller-de-cadenas-de-markov-en-riesgo-de-credito/>
- Nieto, S. (2000). *Crédito al Consumo: La Estadística aplicada a un problema de Riesgo Crediticio*. Universidad Autónoma Metropolitana. <https://doi.org/10.4067/S0071-17132000003500023>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2002). *Evaluation and Aid Effectiveness No. 6 - Glossary of Key Terms in Evaluation and Results Based Management (in English, French and Spanish)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264034921-en-fr>
- Rayo, S., Lara, J., & Camino, D. (2010). Un Modelo de Credit Scoring para instituciones de microfinanzas en el marco de Basilea II. (Spanish). *Universidad de Granada*, 15(28), 89–124. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=51381543&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Rocca Espinoza, E., García Pérez de Lema, D., & Duréndez Gómez Guillamón, A. (2018). Factores determinantes para la concesión de crédito por parte de las entidades financieras a las Mipymes. *Tec Empresarial*, 12(1), 19–30. Retrieved from <http://www.scielo.sa.cr/pdf/tec/v12n1/1659-3359-tec-12-01-19.pdf>
- Rodríguez, R. (2018). *Modelo credit scoring para obtener la probabilidad de impago de créditos personales futuros en la empresa Servicios Financieros Grupo Buro, Huaraz 2018*. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Retrieved from <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2666>
- Rupay, A. P. (2009). Las centrales de riesgo y los contratos bilaterales. *Actualidad Empresarial*, VI, 6.

- Saldaña, E. (2016). *Aplicación de la política de créditos como instrumento de evaluación para préstamos microempresa en financiera Crediscotia S.A. Moyobamba - Periodo 2016*. Retrieved from <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/UNSM/2704>
- Sampieri, R. H. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación*. McGraw-Hill. Retrieved from <https://books.google.com.pe/books?id=WILJNAAACAAJ>
- SBS. (2008). *Resolución SBS N° 11356-2008 “Reglamento para la evaluación y clasificación del deudor y la exigencia de provisiones.”* Lima. Retrieved from [http://www.sbs.gob.pe/portals/0/jer/sf\\_csf/res\\_11356-2008.doc](http://www.sbs.gob.pe/portals/0/jer/sf_csf/res_11356-2008.doc)
- Seijas, M., Vivel, M., Lado, R., & Fernández, S. (2017). Financiación con microcréditos en micro y pequeñas empresas uruguayas. *Revista Electrónica de Investigación En Ciencias Económicas*, 5(10). Retrieved from <https://www.lamjol.info/index.php/REICE/article/view/5524>
- Suñé Torrents, A., Fonollosa Guardiet, J. B., Fernández Alarcón, V., & Sallán Leyes, J. M. (n.d.). *Cadenas de markov: Métodos cuantitativos para la toma de decisiones III*. Retrieved from <https://books.google.com.pe/books?id=dHAmDwAAQBAJ>
- Superintendencia de Bancos de la República D. (2018). Riesgo de Crédito y Concentración de Riesgos, 97. Retrieved from [https://www.sib.gob.do/pdf/Seminarios-ABANCORD/Seminario-Riesgo-de-Credito-y-Concentracion-\(SB-ABANCORD\).pdf](https://www.sib.gob.do/pdf/Seminarios-ABANCORD/Seminario-Riesgo-de-Credito-y-Concentracion-(SB-ABANCORD).pdf)
- Tomás-Sábado, J. (2010). *Fundamentos de bioestadística y análisis de datos para enfermería*. Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona. Retrieved from <https://books.google.com.pe/books?id=MHgap8IN124C>
- Úrsua, D. (2004). *Manual del sistema de seguimiento y evaluación de la política pública de juventud (sse)*. Managua.
- Varela, A. (2013). *T Student Muestras Relacionadas*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=4J0sA7WodQM>
- Vela, S., & Caro, A. (2015). *HERRAMIENTAS FINANCIERAS EN LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO*. (F. Hurtado, Ed.) (Fondo Edit). Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Retrieved from [www.uigv.edu.pe](http://www.uigv.edu.pe)

## ANEXOS

### ANEXO 1. Reportes del Sistema de Monitoreo de la Compañía Peruana de Servicios SAC



COMPAÑIA PERUANA DE SERVICIOS SAC.  
JR. LEONCIO PRADO NRO. 1802  
REPORTE DE RESUMEN MENSUAL DE MOROSIDAD

DESDE: Dic-2016

HASTA: Nov-2017

Periodo	Contratos	Mora
diciembre-16	148	1.9802
enero-17	159	2.0708
febrero-17	165	2.5091
marzo-17	189	2.1314
abril-17	190	2.4089
mayo-17	203	2.2400
junio-17	219	2.5526
julio-17	220	2.7938
agosto-17	233	2.4140
septiembre-17	234	3.1709
octubre-17	244	2.9002
noviembre-17	246	3.2953

*Figura 8. Reporte de mora de dic-2016 a nov-2017*



COMPAÑIA PERUANA DE SERVICIOS SAC.  
JR. LEONCIO PRADO NRO. 1802  
REPORTE DE RESUMEN MENSUAL DE MOROSIDAD

DESDE: Dic-2017

HASTA: Nov-2018

Periodo	Contratos	Mora
diciembre-17	253	2.0452
enero-18	261	1.9368
febrero-18	273	1.7366
marzo-18	271	1.6082
abril-18	282	1.4013
mayo-18	320	1.4172
junio-18	326	1.2855
julio-18	329	1.4859
agosto-18	384	1.4255
septiembre-18	393	1.3336
octubre-18	413	1.1961
noviembre-18	423	1.2294

*Figura 9.* Reporte de sistema dic-2017 a nov -2018